

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
СМОЛЕНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ

# ВЕСТНИК СМОЛЕНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ МЕДИЦИНСКОЙ АКАДЕМИИ

4

1920-2003



СМОЛЕНСК 2003

Вестник Смоленской государственной медицинской академии.  
Медико-биологический выпуск.  
Редакторы выпуска: Н. Ф. Фаращук, В. А. Правдивцев.  
Смоленск: Изд-во СГМА, 2003. – №4, 104 с.

Электронная версия выпуска размещена в Интернете на web-сайте:  
[www//smolensk.ru/user/SGMA](http://www//smolensk.ru/user/SGMA)

Главный редактор  
В. Г. ПЛЕШКОВ

Редакционная коллегия:

Р. С. Богачев, А. И. Борохов, М. Н. Гомончук, Е. И. Зайцева, А. Н. Иванян, С. А. Касумьян,  
Л. В. Козлова, В. А. Милягин, О. В. Молотков, Л. П. Нарезкина (отв. секретарь), С. С. Ни-  
кулина, В. А. Правдивцев, А. С. Соловьев, Н. Ф. Фаращук, А. Г. Шаргородский

Адрес редакции – 214019, Россия, Смоленск, ул. Крупской, 28, тел. (0812) 55-02-75,

Таким образом, “цена” оплаты функционирования периферического кровотока за единицу совершаемой работы была самой низкой у спортсменов, что является одним из критериев эффективности механизмов срочной адаптации гемодинамики к физическим нагрузкам, при этом следует иметь ввиду большой объем работы совершаемой спортсменами в зоне любой мощности. Показательно, что во всех исследуемых возрастах на этапе от 15 до 18 лет наименьшая “цена” оплаты за единицу выполняемой работы, наблюдалась в возрасте 18 лет. Эти данные отражают процесс продолжающегося морфологического и функционального созревания системы кровообращения на рубеже подросткового и юношеского возрастов, который достигает дефинитивного уровня развития на этапе от 20 до 24 лет [5]. Полученные результаты подчеркивают целесообразность использования повторных СН возрастающей мощности для оценки эффективности адаптивных реакций периферической гемодинамики.

## Литература

1. Васильева Р.М. Развитие механизмов адаптации системы кровообращения к физическим нагрузкам и работоспособность у девочек в период от 9 к 14 годам. // Матер. межд. конф., посвященной 55-летию Института возр. физиологии РАО.-М., 2000.- С. 132-133.
2. Городниченко Э.А. Физиологические закономерности развития выносливости к статическим мышечным усилиям у лиц женского пола на основных этапах онтогенеза: Дисс. ... докт. биол. наук.-М., 1994.- 434 С.
3. Догадкина С.Б. Влияние статической нагрузки на сердечно-сосудистую систему детей младшего школьного возраста: Дисс. ... канд. биол. наук. М., 1988.-191 С.
4. Тхоревский В.И. Функциональная активность мышц и их кровоснабжение. // В кн.: Регуляция кровообращения в скелетных мышцах. Изд. “Зинатне”.-Рига, 1973.- С.127-144.
5. Власов Ю.А. Онтогенез кровообращения человека. Изд. “Наука”. - Новосибирск, 1985.-266 С.

УДК 612.822.1/8.015.6

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА АНТИСТРЕССОРНОЙ АКТИВНОСТИ ЭКСТРАКТОВ ТРУТОВЫХ ГРИБОВ И РАСТЕНИЙ СЕМЕЙСТВА АРАЛИЕВЫХ

**В. А. Переверзев, Е. В. Переверзева, В. В.Зинчук, И. К.Дремза, Ала Авад, А. П. Парфеевец**

*Белорусский государственный медицинский университет, Минск*

*Гродненский государственный медицинский университет, Гродно*

*В опытах на мышах, крысах и собаках на различных моделях стресса (иммобилизации, гипоксиях, гипертермии, ожоге) было установлено защитное (антистрессорное) действие экстрактов из трутовых грибов: чаги, кориолуса многоцветного и, особенно, ложного дубового трутовика. Причем, по выраженности стресспротекторного действия они превосходят “классические” адаптогены, получаемые из высших растений. Это позволяет рекомендовать использование экстрактов трутовых грибов для повышения стрессоустойчивости организма млекопитающих.*

Стресс [20, 25-29] возникает на самые разнообразные повреждающие воздействия: иммобилизацию, гипоксию, отравление, травму, хирургическое вмешательство, температурное воздействие и даже на физическую работу. Стресс-реакция направлена на адаптацию организма к изменяющимся условиям среды. Она является необходимым звеном в развитии и формировании устойчивой адаптации. Однако, подобно всякой другой биологической реакции, стресс-реакция не всегда оказывается оптимально эффективной [7, 11, 28]. При сильном и длительном стрессорном воздействии, избавиться от которого не представляется возможным, в организме возникают различные повреждения [2, 4, 12, 24, 30] называемые стрессорными заболеваниями или болезнями адаптации (язвы желудка, артериальная гипертензия, атеросклероз, иммунодефицит, опухоли, сахарный диабет и пр.). Все это ставит актуальную задачу поиска новых средств для снятия нежелательных явлений стресса и ускорения адаптации. Антистрессорная активность экстрактов трутовых грибов в сравнении с таковой у “классических” фитоадаптогенов (экстрактов из растений семейства аралиевых) изучалась на различных моделях стресса и у разных видов животных.

**Объекты и методы исследования.** У животных разных видов моделировали различные виды стресса: иммобилизационный, гипоксический, гипертермический, ожоговый. Иммобилизационный стресс моделировали у животных двух видов: крыс и собак согласно рекомендациям [3,8]. Крысам-самкам линии Вистар один раз в сутки вводили “воду для инъекций” (контрольная группа) или экстракты растений и грибов (опытные группы) через металлический зонд в полость желудка. Через 1 час после пятого введения препаратов часть животных иммобилизовали на спине, а другая половина крыс служила контролем для самих препаратов. Через 16 часов после начала иммобилизации всех животных декапировали и определяли следующие параметры: удельную массу вилочковой железы, надпочечников, селезенки и печени в расчете на 100 г массы тела; содержание гемоглобина, эритроцитов, лейкоцитов с лейкоцитарной формулой, показатель гематокрита; наличие в слизистой оболочке желудка язв, их количество и площадь, рассчитывая при этом индекс Паулса [3, 5, 8, 25, 26]. Кроме того, у животных определяли изменение температуры и массы тела за время иммобилизации. В опытах на собаках изучалось антистрессорное действие ферофунгина (высушенного лиофильной сушкой водного экстракта, полученного из плодового тела высшего дереворазрушающего гриба — ложного дубового

тракта, полученного из плодового тела высшего дереворазрушающего гриба — ложного дубового трутовика (ЛДТ/) на модели иммобилизационного стресса животных на спине. Исследования проведены на собаках различных пород массой 5 - 15 кг. В опытной и контрольной группах было по 6 животных. У иммобилизованных на спине в течение 10 - 15 мин животных регистрировали электрокардиограмму (ЭКГ) во II-м стандартном отведении и забирали (после записи ЭКГ) кровь из бедренной вены для иммунологического и общеклинического анализов. Эти манипуляции с собаками производили до применения ферофунгина и на 5, 15 и 30 дни его использования. Собакам опытной группы экстракт добавляли в творог в дозе 200 мг на животное (один раз в сутки) ежедневно в течение 31 дня. Опыты по изучению устойчивости животных к гипоксиям различного происхождения проведены на белых беспородных крысах-самках массой 150 - 220 г и белых нелинейных мышах обоих полов массой 18 - 25 г в соответствии с "Методическими рекомендациями по экспериментальному изучению препаратов, предлагаемых для клинического изучения в качестве антигипоксических средств" [13]. Экстракты грибов в виде 10%-ных растворов вводили грызунам внутривентрально (в/в) в дозах 2 и 10 мл/кг массы тела за 30 минут до воздействия. Острую гипоксическую гипоксию [13,15] вызывали путем подъема животных в барокамере на высоту 12 км (первые 6 км за 1 мин, последующие 6 км со скоростью 1 км/мин). Гиперкапническую гипоксию [14, 15] моделировали путем помещения мышей в термокамеру объемом 250 мл. Изучение влияния различных доз экстрактов трутовых грибов в сравнении с известными гипотермическими, противовоспалительными и антигистаминными средствами на устойчивость животных к кратковременной гипертермии проводилось на белых нелинейных мышах обоих полов (246 животных). Кратковременную гипертермию вызывали у грызунов согласно рекомендаций В.Ф.Рудакова [18] путем помещения мышей в термокамеру при 60°C на 17 мин. Следили за выживаемостью животных в термокамере и в течение одних суток после перегревания. Препараты вводили животным в/в за 30 мин до их помещения в термокамеру. В отдельной серии опытов на мышах обоих полов изучали возможность использования экстрактов ложного дубового трутовика и чаги для повышения устойчивости млекопитающих к действию ожогового стресса. Его моделировали на грызунах, находящихся под эфирным наркозом, путем погружения их нижней (3/4) части тела в горячую воду (70 °C) на 4 с. Препараты вводили животным за 30 мин до ожога. Статистическая обработка была проведена с учетом критериев Стьюдента и Фишера при помощи пакета программ "Stat".

**Результаты и их обсуждение.** Эксперименты на интактных крысах показали отсутствие прострессорного действия у экстрактов элеутерококка, чаги (бефунгина) и ЛДТ (ферофунгина). Пятикратное введение указанных экстрактов, а также 15-кратное и двухмесячное введение бефунгина и ферофунгина не влияли на показатели крови здоровых крыс (число эритроцитов, лейкоцитов, лейкоцитарную формулу, скорость оседания эритроцитов, уровень гемоглобина и показатель гематокрита), а также массу тимуса, селезенки, печени, надпочечников и состояние слизистой оболочки желудка. Под влиянием сапарала было отмечено наличие у животных в 50% случаев ( $p < 0,05$ ) язвенных поражений слизистой оболочки желудка.

16-часовая иммобилизация крыс-самок линии Вистар сопровождалась развитием у животных классической картины стресса (табл. 1): снижением по сравнению с интактными животными массы тимуса на 35,8% ( $p < 0,01$ ) и селезенки на 44,2% ( $p < 0,001$ ); образованием многочисленных язв в слизистой оболочке желудка (10 язв на 1 желудок, индекс Паулса 10,2), а также такими дополнительными важными признаками проявления стресса, как гипотермия (понижение ректальной температуры на 7,8°C;  $p < 0,001$ ), эозинопения ( $0,4 \pm 0,3\%$ ;  $p < 0,01$ , эозинофилов при норме  $2 \pm 0,3\%$ ) и лимфопения ( $20,2 \pm 1,6\%$  лимфоцитов;  $p < 0,001$ , при норме у крыс  $65,7 \pm 4,1\%$ ). У опытных животных в условиях предварительного пятикратного применения экстрактов трутовых грибов и растений семейства аралиевых признаки стресса были достоверно менее выражены по сравнению с таковыми у крыс контрольной группы № 2 (см. табл. 1). Так, масса тимуса у опытных крыс (за исключением грызунов, получавших сапарал) не отличалась от таковой у интактных животных 1-ой группы, а у грызунов, получавших бефунгин и ферофунгин, была достоверно выше, чем у крыс контрольной группы. Количество и площадь язв в слизистой оболочке желудка опытных крыс были достоверно меньшими по сравнению с животными контрольной группы № 2. По эффективности стрессопротекторной активности на модели 16-часовой иммобилизации изученные экстракты располагаются в следующем порядке: бефунгин = элеутерококк = ферофунгин > сапарал.

В опытах на собаках установлено, что у всех животных в исходном состоянии отмечаются при иммобилизации выраженные нарушения сердечного ритма. Отношение числа сердечных сокращений (ЧСС) к числу внеочередных сокращений (ЧВС) составляет  $1,61 \pm 0,12$  единиц.

У контрольных собак на 15-й день существенной динамики не отмечается. Отношение ЧСС/ЧВС равно  $1,55 \pm 0,12$  единицы. У опытных животных этот показатель увеличивался до  $2,62 \pm 0,34$  ( $p < 0,05$ ). Это свидетельствует о стабилизации сердечного ритма и уменьшении числа внеочередных сокращений в 1,69 раза у опытных собак. Кроме того, у животных на ЭКГ в исходном состоянии имеются признаки ишемии миокарда: отрицательные зубцы Т, опущение сегмента ST на 1,5 - 2,0 мм ниже изолинии. У опытных собак при этом под действием ферофунгина наблюдается скорейшее исчезновение этих признаков по сравнению с контрольными животными.

Анализ показателей системы крови показал, что они у опытных и контрольных животных соответствуют данным литературы [16]. Не выявлено достоверных различий в показателях и в динамике наблюдения за контрольными животными. У опытных животных на фоне приема ферофунгина по сравнению с контрольными была выше функциональная активность лейкоцитов. Об этом свидетельствовало увеличение в крови у опытных животных числа фагоцитирующих лейкоцитов

в 1,23 раза ( $p<0,05$ ) и числа фагоцитируемых одним нейтрофилом стафилококков в 1,43 раза ( $p<0,01$ ).

**Таблица 1**

Влияние экстрактов трутовых грибов и растений семейства аралиевых на показатели стресс-реакции у крыс-самок линии Вистар.

Показатели и единицы их измерения	Здоровые крысы	Животные, подвергнутые 16-часовой иммобилизации на спине				
	Группа 1	Группа 2	Группа 3	Группа 4	Группа 5	Группа 6
Препараты	Вода	Вода	Сапарал	Элеуте-рококк	Ферофунгин	Бефунгин
Дозы	2,5 мл/кг	2,5 мл/кг	25 мг/кг	2,5 мл/кг	25 мг/кг	2,5 мл/кг
Масса тимуса, мг/100 г	151±9	97±7*	106±17*	132±16	128±10 <sup>0</sup>	150±12 <sup>0</sup>
Масса селезенки, мг/100 г	428±26	239±18*	263±19*	263±16*	279±28*	255±13*
Число язв в желудке, ед	0	10,2±1,5*	9,2±3,3*	7,0±1,8*	6,0±1,5* <sup>0</sup>	7,2±2,1*
Площадь язв/желудок, мм <sup>2</sup> /желудок	0	37,1±6,9*	22,4±7,9*	13,2±2,8* <sup>0</sup>	14,3±4,3* <sup>0</sup>	18,9±3,9*
ИП, ед	0	10,2*	7,7*	5,9* <sup>0</sup>	6,0* <sup>0</sup>	6,1* <sup>0</sup>
Температура тела, °C	36,7±0,4	28,9±1,3*	33,2±1,0* <sup>0</sup>	33,2±0,5* <sup>0</sup>	33,1±0,6* <sup>0</sup>	32,1±0,7* <sup>0</sup>
Лейкоциты шт. • 10 <sup>9</sup> /л	13,3±2,1	10,9±1,2	9,8±1,1	9,4±1,0	10,4±1,3	10,8±0,7
Нейтрофилы, %	29,0±4,0	76,3±1,4*	70,4±5,1*	67,8±1,9* <sup>0</sup>	65,0±2,0* <sup>0</sup>	71,5±3,5*
Лимфоциты, %	65,7±4,1	20,2±1,6*	24,8±4,7*	29,0±2,2* <sup>0</sup>	31,4±2,9* <sup>0</sup>	25,3±3,7*

Примечания: \* — различия достоверны ( $p<0,05$ ) по сравнению со значением показателя у здоровых (интактных) животных (группа 1); <sup>0</sup> — различия достоверны ( $p<0,05$ ) по сравнению со значением показателя у контрольных животных (группа 2); ИП — индекс Пауляса. В каждой группе было по 6 крыс.

Изучение антигипоксической активности экстрактов трутовых грибов (бефунгина, ферофунгина и сухого экстракта из плодовых тел кориолуса многоцветного) и растений семейства аралиевых (сапарала и элеутерококка) показали их сравнимую эффективность. Время жизни опытных мышей в гермообъеме было на 25,2 - 92,2 % ( $p<0,05$ ) больше по сравнению с грызунами контрольной группы (табл. 2). Полученные результаты подтвердили представления о наличии антигипоксической активности у фитоадаптогенов, получаемых из растений семейства аралиевых [9,10,21]. Антигипоксическая активность экстрактов может быть связана с развитием под их влиянием гипотермии и понижения потребления животными кислорода [6,16,19,23]

**Таблица 2**

Антигипоксическая активность экстрактов растений и грибов на модели острой гиперкапнической гипоксии у мышей.

Группа животных, препарат	Число мышей в группе	Длительность жизни мышей в гермокамере емкостью 250 мл
Контрольная, "вода для инъекций"	55	22,2±1,5 мин; 100 %
Опытная, сапарал	10	152,6 % *
Опытная, элеутерококк	10	148,0 % *
Опытная, бефунгин	10	136,4 % *
Опытная, ферофунгин	10	192,2 % *
Опытная, экстракт из плодового тела КМ	15	125,2 % *

Примечания: \* — различия достоверны ( $p<0,05$ ) по сравнению со значением показателя у контрольных животных; КМ — кориолус многоцветный. В гермокамеру помещали по 2 мыши (одна мышь из контрольной группы + другая мышь из опытной группы)

Во второй серии экспериментов по изучению антигипоксической активности экстракта из плодового тела ЛДТ на модели гипоксической гипоксии у крыс было установлено, что процент выживших животных после их 8-минутного пребывания на высоте 12 км в опытной группе был в 9,2 раза ( $p<0,001$ ) выше, чем в контрольной.

Опыты по изучению устойчивости мышей к кратковременному действию высокой внешней температуры показали (табл. 3), что ни салицилат натрия (классическое противовоспалительное и гипотермическое средство), ни антигистаминные препараты димедрол и дипразин (также понижающие температуру тела у грызунов), ни отвар коры дуба (обладающий противовоспалительным и вяжущим действием) не влияли на выживаемость мышей при и после их кратковременного перегревания. Повышали выживаемость животных при физической гипертермии серотонин, экстракт чаги (настой), экстракт из ЛДТ и интал. Следует отметить, что защитное действие экстракта из ЛДТ при остром перегревании мышей сохраняется и в случае перорального введения средства. Получение экстракта чаги при высокой температуре (отвар) существенно снизило его фармакологическую активность (см. табл. 3, группа № 10).

**Таблица 3**

Влияние экстрактов трутовых грибов в сравнении с другими растительными и синтетическими препаратами на устойчивость мышей к кратковременному действию высокой внешней температуры.

№ п/п	Препарат	Доза	Число животных			%выживших мышей
			в группе	погибших	выживших	
1.	Контроль	---	81	76	5	6,2±2,7
2.	Серотонин	10 мг/кг	23	8	15	65,2±9,3 *
3.	Интал	20 мг/кг	16	6	10	62,5±12,5*
4.	Димедрол	10 мг/кг	10	9	1	10,0±10,0
5.	Дипразин	10 мг/кг	10	9	1	10,0±10,0
6.	Салицилат натрия	500 мг/кг	10	10	0	0
7.	Пирогенал	50 МПД/кг	20	17	3	15,0±8,2
8.	Отвар коры дуба	5 мл/кг	10	9	1	10,0±10,0
9.	Экстракт (настой) чаги	5 мл/кг	10	4	6	60,0±16,5*
10.	Отвар из чаги	5 мл/кг	10	9	1	10,0±10,0
11.	Экстракт из ЛДТ	5 мл/кг	10	4	6	60,0±16,5*
12.	Экстракт из ЛДТ	25 мл/кг	13	5	8	61,5±14,1*
13.	Экстракт из ЛДТ	5 мл/кг	10	4	6	60,0±16,5*

Примечания: \* — различия достоверны ( $p < 0,05$ ) по сравнению со значением показателя у контрольных животных; ЛДТ — ложный дубовый трутовик. Препараты вводились мышам групп № 2-11 и 13 в/б, а животным 13-ой группы — через зонд в желудок.

Экстракт ЛДТ и настой чаги можно также использовать для повышения устойчивости млекопитающих к действию ожогового стресса (табл. 4). Выраженность защитного действия экстракта из ЛДТ зависит от вводимой дозы и сохраняется при его пероральном введении. Защитное действие экстракта чаги при ожоге зависило от условий экстракции. Настой чаги, полученный экстрагированием водой при комнатной температуре, повышал, а отвар — не влиял на выживаемость мышей при ожоге. Полученные данные подтверждают представления [1,17,22] о необходимости соблюдения температурного режима (не выше 50°C) при переработке чаги в лекарственные формы и о возможности использования экстракта чаги (настоя) для повышения устойчивости животных к действию высокой внешней температуры и ожогового шока (см. табл. 3 и 4).

**Таблица 4**

Изменение устойчивости мышей к ожоговому шоку после введения животным экстрактов трутовых грибов.

№ п/п	Препарат	Доза	Число животных			%выживших мышей
			в группе	погибших	выживших	
1.	Контроль, вода	5 мл/кг	30	30	0	0
2.	Экстракт (настой) чаги	5 мл/кг	10	5	5	50,0±16,7*
3.	Экстракт (отвар) чаги	5 мл/кг	10	8	2	20,0±13,3
4.	Экстракт из ЛДТ	2 мл/кг	9	3	6	66,7±16,7*
5.	Экстракт из ЛДТ	25 мл/кг	10	2	8	80,0±13,3*
6.	Экстракт из ЛДТ	5 мл/кг	10	5	5	50,0±16,7*
7.	Экстракт из ЛДТ	25 мл/кг	10	4	6	60,0±16,3*

Примечания: \* — различия достоверны ( $p < 0,05$ ) по сравнению со значением показателя у контрольных животных; ЛДТ — ложный дубовый трутовик. Препараты вводились мышам групп № 1-5 в/б, а животным 6-ой и 7-ой групп — через зонд в желудок.

Таким образом, защитное антистрессорное действие экстрактов из трутовых грибов было отмечено на различных моделях стресса в опытах на мышах, крысах и собаках. Установлено, что изученные экстракты уменьшали количество и площадь язв в слизистой оболочке желудка стрессированных животных, предупреждали падение массы тимуса, а также снижали выраженность гипотермии у иммобилизованных крыс. Опыты на собаках показали, что применение ферофунгина стабилизирует сердечный ритм у иммобилизованных на спине животных и увеличивает у них фагоцитарную активность гранулоцитов. В экспериментах на крысах и мышах установлено, что экстракты чаги, кориолуса многоцветного и, особенно, ЛДТ проявляли выраженную антигипоксическую активность и стрессопротекторное действие при ожоговом шоке и кратковременной гипертермии.

Полученные результаты убедительно свидетельствуют о том, что экстракты трутовых грибов соответствуют первому критерию предъявляемому к адаптогенам, т.е. обладают антистрессорной активностью. Причем, по выраженности стрессопротекторного действия они превосходят "классические" адаптогены, получаемые из высших растений. Это позволяет рекомендовать использование экстрактов трутовых грибов для повышения стрессоустойчивости организма млекопитающих. Можно полагать, что трутовые грибы могут найти применение в ветеринарии при лечении и перевозках домашних и сельскохозяйственных животных для профилактики у них стрессорных повреждений при вынужденной их лечебной или транспортной иммобилизации.

#### Литература

1. Андреева С.М. //Комплексное изучение физиологически активных веществ низших растений.— М.-Л., 1961.— С. 144-149.
2. Анохин П.К. //Вестник АМН СССР.— 1965.— № 6.— С. 10-18.

3. Брехман И.И., Кириллов О.И. //Элеутерококк и другие адаптогены из дальневосточных растений.— Владивосток, 1966.— Вып. 7.— С. 9-12.
4. Бройтигам В., Кристиан П., Рад М. Психосоматическая медицина: Кратк. учебник / Пер с нем. Г.А.Обухова, А.В.Бруссыка; Предисл. В.Г.Остраглазова.— М.: ГЭОТАР МЕДИЦИНА, 1999.—376 с.
5. Гольдберг Е.Д. Справочник по гематологии с атласом микрофотограмм.— Томск: Изд-во Томского ун-та, 1989.— 468 с.
6. Дардымов И.В. //Материалы к изучению женьшеня и других лекарственных растений Дальнего Востока.— Владивосток: Приморское книжное изд-во, 1963.— Вып. 5.— С. 245-248.
7. Дардымов И.В., Хасина Э.И. Элеутерококк: Тайны "Панацеи".— СПб.: Наука, 1993.— 125с.
8. Зимакова И.Е., Камбург Р.А., Киршин С.В. //Фармакология и токсикология.— 1980.— №4.— С. 368-370.
9. Ковалев Г.В., Спасов С.С., Богачёв Н.А. //Новые данные об элеутерококке и других адаптогенах.— Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1981.— С. 51-56.
10. Крендаль Ф.П., Левина Л.В., Чубарев В.Н.и др. // Новые данные об элеутерококке и других адаптогенах.— Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1981.— С. 123-130.
11. Меерсон Ф.З. Патогенез и предупреждение стрессорных и ишемических повреждений сердца.— М.: Медицина, 1984.— 272 с.
12. Меерсон Ф.З. //Патолог, физиол. и эксперим. терапия.— 1986.— № 3.— С.9-19.
13. Методические рекомендации по экспериментальному изучению препаратов, предлагаемых для клинического изучения в качестве антигипоксических средств /Под ред. проф. Л.Д.Лукьяновой.— М., 1990.— 23 с.
14. Новиков В.Е., Катунина Н.П. // Вестник Смоленской медицинской академии.— 2002.— №3.— С. 9-10.
15. Пастушенков Л.В. Фармакологическая коррекция гипоксических состояний.— М.: ВИНТИ, 1989.— С.188-224.
16. Переверзев В.А., Переверзева Е.В., Кубарко А.И., Головкин А.И. Вещество, обладающее гипотермическим действием. Описание к А.с. на изобретение № 1827257 А1 СССР, МКИ5 А 61 К 35/78.— 4 с.
17. Рудаков В.Ф. //Высшие грибы и их физиологически активные соединения.— Л.: Наука, 1973.— С. 52-53.
18. Рудаков В.Ф. //Высшие грибы и их физиологически активные соединения.— Л.: Наука, 1973.— С. 131-133.
19. Саратиков А.С. Золотой корень.— Томск: Изд-во Том-го ун-та, 1974.— 154с.
20. Фурдуй Ф.И. Физиологические механизмы стресса и адаптации при остром действии стресс-факторов.— Кишинев: Штиинца, 1986.— 238с.
21. Хохлов Г.С. //Стимуляторы центральной нервной системы. В 2 т.— Томск, 1968.— Т. 2.— С. 123-125.
22. Якимов П. А. Андреев С.М., Алексеева Е.В. //Комплексное изучение физиологически активных веществ низших растений.— М.-Л., 1961.— С. 121-127.
23. Pereverzeva E.V., Pereverzev V.A. // "Basic and Applied Thermophysiology" Edited by Prof. Dr. V.N.Gourine, Prof. Dr. V.A.Kulchitsky (Minsk, Belarus), Prof. Dr. B.Tzschentke (Berlin, Germany).— Minsk: Polibig, 2000.— P. 232-235.
24. Sapolsky R.M., Donnelly Th.M. //Endocrinology.— 1985.— № 2.— P.662-666.
25. Selye H. //Endocrinology.— 1937. — Vol. 22.— P. 169-188.
26. Selye H. The story of the adaptation syndrome.— Montreal: Acta Med. Publ. 1952.— 225 p.
27. Selye H. The stress of life.— N.-Y., Toronto, London: Mc-Graw-Hill Book Co. Inc., 1956.— 196 p.
28. Selye H. Stress without distress.— New York: Hodder, 1974. — 171 p.
29. Selye H. //Amer.J.Proctol Gastroenterol. and Colon and Rectal Surg.— 1979.— № 4.—P. 18-20.
30. Sklar L.S., Anisman H. //Psychol.Bull.— 1981.— №3.— P.369-406.

УДК 533.9:612.112.94

# ВЛИЯНИЕ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОЙ ГЕЛИЕВОЙ ПЛАЗМЫ НА БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОБЪЕКТЫ

**Н. Е. Щебникова, С. В. Кирюшенкова, Д. Ю. Гришанов, А. С. Соловьёв, Е. А. Федосов**

*Смоленская государственная медицинская академия*

*Гелиевая плазма, полученная при силе тока 30 А, напряжении 20 В и расходе газа 2 л/мин, в зависимости от времени воздействия оказывает бактерицидное действие, а также влияет на функциональную активность лимфоцитов.*

В последние годы широко исследуется влияние плазменных потоков на биологические объекты [4] Настоящая работа посвящена изучению бактерицидного действия низкотемпературной гелиевой плазмы, а также исследованию воздействия плазменного потока на функциональную активность лимфоцитов. В опытах использовали плазменную установку СУПР-М и физиотерапевтический плазмотрон. Гелиевую плазму получали при силе тока 30А, напряжении 20В и расходе газа 2 л/мин. Воздействие на бактерии и лимфоциты осуществляли в течение 15, 30 и 90 секунд. В шести сериях по три опыта в каждой было изучено влияние плазменного потока гелия на стандартные взвеси *S. aureus* (209 p), *S. pyogenes* (ATCC19615) и *K. pneumoniae* (ATCC43062). Для получения суспензии в 5 ЕД по оптическому стандарту мутности суточные агаровые культуры эмульгировали в физиологическом растворе. Затем готовили десятикратные разведения взвеси бактерий до получения концентрации  $1 \times 10^5$  микробных тел в 1 мл. Для контроля по 0,1 мл каждого вида бактерий полученной концентрации засевали на чашки с питательной средой. Для ста-